

**Umwälzungen am
europäischen Strommarkt
aufgrund deutscher
Alternativenergie**



Ausgangslage:

Situation der Schweiz:

Die Industrie ist auf eine günstige und sichere Stromversorgung angewiesen. Im Mai 2011 beschloss der Bundesrat den Atomausstieg. Heute macht der Atomstrom 42% an der Schweizer Stromproduktion aus. Wie soll diese Menge kompensiert werden? Eine Überbrückung durch Gaskraftwerke ist unter der heutigen CO₂-Kompensationsregelung (Inlandkompensation) nicht umsetzbar (war bereits Gegenstand der EMS-Medienkonferenz vom 10. Februar 2012).

Inzwischen beschloss das Parlament, dass die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) – die Subventionen für Alternativenergie - unbeschränkt (sog. „ungedeckelt“) gewährt werden soll. Laut Energiekonzept 2050 des Bundesrates sollen Alternativenergien (ohne Wasser) die heutige AKW-Stromproduktionsmenge kompensieren.

Laut Bundesrätin Leuthard soll die Schweiz bis 2014 ein Stromabkommen mit der EU unterzeichnen. Die EU verknüpft dieses Stromabkommen mit einer institutionellen Anpassung der Schweiz, namentlich der automatischen Übernahme von EU-Recht. Dies wäre ein massiver Schritt der Aufgabe der Eigenständigkeit der Schweiz – wirtschaftlich und politisch.

Deutschland als reales Praxisbeispiel:

Wir können viele Studien und Szenarien machen und lange darüber diskutieren, wie wohl so ein Szenario in der Realität aussehen mag. Es gibt aber bereits ein Land, welches vergleichbar ist und bereits seit 2000 auf Erneuerbare Energien statt Atomenergie setzt, nämlich Deutschland. Deutschland produziert bereits die 5-fache Menge des heutigen Schweizer Atomstroms mittels Erneuerbarer Energien.

Strompolitik Deutschland	
▪ Jun. 2000: Schröder: "Schrittweiser Atomausstieg"	Einführung des "Erneuerbaren-Energien-Gesetz" (EEG ≙ KEV)
▪ Jun. 2003: Härtefallregelung (Befreiung von Unternehmen)	
▪ Okt. 2010: Merkel: Laufzeitverlängerung AKW 8-10 Jahre	
▪ März 2011: Erdbeben Japan, Fukushima I	
▪ März 2011: Merkel: Abschaltung 8 AKW, Atomausstieg 2022	
▪ Aug. 2011: Kohlekraftwerke als Kaltreserve	
▪ Jan. 2013: Forderung Beschränkung EEG-Umlage	

2

Historie der Strompolitik Deutschland:

Bereits im Juni 2000 beschloss das Kabinett Schröder den schrittweisen Atomausstieg, ohne jedoch einen Ausstiegstermin zu nennen. Als Kompensation führte man das sogenannte „Erneuerbare Energien Gesetz“ „EEG“ ein, welches die Subvention der Erneuerbaren Energien mittels garantierter Einspeisevergütung regelt. Die Subvention wird dem Strompreis als sog. "EEG-Umlage" - vergleichbar mit der KEV in der Schweiz - zugeschlagen.

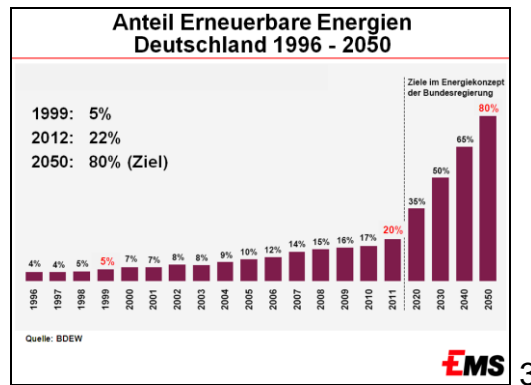
Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie bezüglich Stromkosten trotzdem noch zu gewährleisten, wurde im Juli 2003 eine Befreiungsmöglichkeit für stromintensive Unternehmen von der EEG-Umlage zugelassen (sog. Härtefallregelung). Dies um zu verhindern, dass Arbeitsplätze von grossen Firmen abwandern. Heute ist bereits 31% des Industriestromverbrauchs von der EEG-Umlage befreit. Die Regelung zur Befreiung von Unternehmen in Deutschland ist übrigens viel grosszügiger ausgestaltet als diejenige in der Schweiz.

Im Oktober 2010 beschloss das Kabinett Merkel, die Laufzeit der AKW (gegen Erhebung einer Steuer) um 8 bis 10 Jahre zu verlängern.

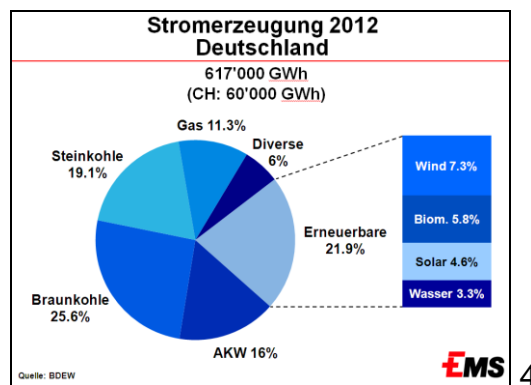
Nur 6 Monate nach dieser Entscheidung, die AKW länger laufen zu lassen, nur wenige Tage nach dem Erdbeben in Japan (Fukushima), beschloss die Regierung Merkel, 8 AKWs sofort abzuschalten und bis 2022 aus der Atomenergie auszusteigen.

Im August 2011 wurde die (massiv CO₂-verursachende) Kohlenkraft als sogenannte „Kaltreserve“ für Erneuerbare Energien bestimmt. Inzwischen reaktivierte man alte Kohlenkraftwerke und baute sogar neue grosse hinzu. Die Stromproduktion aus Kohle stieg wieder. Dies, obwohl Deutschland eigentlich aus CO₂-Emissionsgründen aus der Kohlenkraft aussteigen wollte.

Inzwischen hat der Wahlkampf in Deutschland begonnen und erste politische Forderungen werden laut, man solle die EEG-Umlage einfrieren, um die Kostenexplosion für Industrie und Haushalte einzudämmen. Bezüglich Bewilligungspraxis ist man zu einer restriktiven Bewilligung von Solaranlagen übergegangen. Erste Abkehrtendenzen von der eingeschlagenen Strompolitik der Erneuerbaren sind sichtbar.



Als Schröder 1999 den schrittweisen Atomausstieg ankündigte, erzeugten die Erneuerbaren Energien in Deutschland erst 5% des Stroms. 2012 sind es bereits 22%. Nach offiziellem Ziel der Bundesregierung sollte der Anteil bis 2050 auf 80% gesteigert werden.



Strommix Deutschland im Unterschied zur Schweiz 2012:

Strommix Deutschland: 56% der Stromproduktion stammt aus fossilen Brennstoffen wie Kohle und Gas, nur 16% Atomstrom und 22% aus Erneuerbaren. Wasserkraft zählt in Deutschland zu den Erneuerbaren, macht mit 3.3% aber einen geringen Teil aus am Strommix.

Strommix Schweiz: 53% Wasserkraft (CO₂-neutral!), 42% Atomstrom, 3% Alternativenergie und 3% thermische Kraftwerke.

Die Gesamtstrommenge Deutschland ist etwa 10x so gross wie diejenige der Schweiz.

Geringe Verfügbarkeit führt zu installierter Überkapazität	
Windkraftwerke:	17% \triangleq 2 Monate pro Jahr
Solkraftwerke:	9% \triangleq 1 Monat pro Jahr
(Kohle-/Kernkraftwerke:	> 90%)
Produzierte Strommenge:	= 22% Gesamtbedarf D
Installierte Leistung:	> Gesamtbedarf D
<p>→ Massive Investitionskosten / kWh</p> <p>→ Massive Produktionsschwankungen (Theoretisch 10x Stromverbrauch CH!)</p> <p>→ Nur mit Speicherung sinnvoll</p>	
EMS	

5

Hauptproblem der Erneuerbaren Energien:

Viel zu geringe Verfügbarkeit! Wind und Sonne sind nicht immer voll vorhanden! Trotz z.T. guter Lage (Off- und Onshore, Flachland) liefen die Windkraftwerke 2011 in Deutschland im Durchschnitt nur 17% (entspricht 2 Monate pro Jahr). Solarkraftwerke hatten eine Verfügbarkeit von 9% (entspricht 1 Monat pro Jahr). Traditionelle Kraftwerke (Kohle, AKW, Gas) hingegen haben eine Verfügbarkeit von 90% (Unterbruch nur während Revisionen).


Um die Jahresproduktionsmenge von 22% am Strommix trotz dieser geringen Verfügbarkeiten zu erreichen, musste eine entsprechend deutlich höhere Leistung installiert werden. Die bereits installierte Leistung der Erneuerbarer Energien in Deutschland würde bei voller Produktion den Gesamtstrombedarf Deutschlands befriedigen können!

Folgen:

- Die Investitionskosten pro produzierte Kilowattstunde Strom sind für Erneuerbare Energien enorm hoch (hohe Investitionen – wenig Produktionsmenge).
- Massive Produktionsschwankungen: Bei Vollproduktion könnte unmittelbar eine Strommenge produziert werden, die 10 mal so gross wäre wie der gesamte Verbrauch der Schweiz! Wenn keine Sonne und kein Wind da sind, wird beträgt die Produktionsmenge hingegen Null.

Sinnvoll wäre es, wenn gerade soviel Strom produziert würde, wie es braucht, oder wenn man die überflüssige Energie speichern könnte und diese Speicher dann bei geringer Produktion (wenig Wind und Sonne) wieder leeren könnte. Da sich die Produktion von Wind- und Sonnenenergie nach meteorologischen Gegebenheiten richtet, entspricht sie nie der Nachfrage. Eine Speicherung von Energie wäre also nötig.

In der Vergangenheit verfolgte die Schweiz die (sehr erfolgreiche) Strategie, die grossen Mengen an Bandenergie mittels Wasserkraftwerken und AKW zu produzieren. Die (relativ geringen) Spitzen in der Nachfrage konnte man mittels (kleinerer) Pumpspeicherkraftwerke oder mittels Import lösen.


Pumpspeicherkraftwerke als Ausweg?	
Erneuerbare Deutschland:	135'000 GWh (2012) ≙ 43 x Linth-Limmern (Input!) ≙ CHF 86 Mia. Zusatzinvestition
AKW-Produktion Schweiz:	25'600 GWh ≙ 11 x Linth-Limmern (Output!) ≙ CHF 22 Mia. Zusatzinvestition
→ Topographisch / finanziell nicht realisierbar.	
 6	

Lösen Pumpspeicherkraftwerke die Speicherprobleme für grosse Mengen an Erneuerbaren Energien (AKW-Ersatz)?

Hier lohnt sich ein Evaluation der Grössenordnungen. Allein um die durchschnittliche Stromproduktionsmenge der Erneuerbaren Deutschlands (also ohne die kräftigen Mengenschwankungen überhaupt zu berücksichtigen) auffangen zu können, wären 43 Pumpspeicherkraftwerken der Grösse des Pumpspeicherkraftwerkes Linth-Limmern (das neue grosse Axpo-Pumpspeicherkraftwerk im Glarnerland) nötig. Linth-Limmern kostet 2 Mrd CHF (Investitionskosten). Für die deutschen Erneuerbaren würden also Zusatzinvestitionen (zu den bereits sehr teuren Investitionskosten der Wind- und Solarkraftwerken selber) von rund 86 Mrd. Schweizer Franken entstehen! Dies ist schlicht unrealistisch.

Um eine Produktion aus Pumpspeicherkraftwerken zu erhalten, welcher der heutigen Atomstrommenge in der Schweiz entspricht (zum Beispiel für die Versorgung, wenn es keinen Wind oder Sonne gibt), würden 11 Pumpspeicherkraftwerke analog zu Linth-Limmern benötigt! Für die Schweiz würden in diesem Fall Zusatzinvestitionen von rund 22 Mrd. CHF anfallen.

Fazit: Pumpspeicherkraftwerke sind für die Speicherung von solch grossen Stromengen weder topografisch noch finanziell umsetzbar. Für kleinere Speichermengen / Optimierungen als Ergänzung zur Bandproduktion sind Pumpspeicherkraftwerke sinnvoll, für grössere Mengen aber nicht realistisch. So wird denn die deutsche Erneuerbare Energie nur vernachlässigbar gespeichert. Deutschland speist sie einfach ins Netz ein, womit wir bei einem weiteren Problemkreis sind:

Schwankungen verursachen Netzungleichgewichte / -überlastung
«Das deutsche Stromnetz läuft über. » (FAZ, 10.01.13)
«In der (Wind-) Spitze erwartet der Netzbetreiber eine Windstromleistung von 24 GW. Zum Vergleich: Das entspricht der Leistung von knapp 20 AKW. » (ZDF (Heute), dpa 27.01.13)
 7

Die plötzliche Einspeisung von grossen Mengen an Strom (z.B. bei starkem Windaufkommen) schaffen ein Netzungleichgewicht auf dem deutschen Stromnetz und der Zusammenbruch des Netzes droht. Um dieses Netzungleichgewicht auszugleichen, müssen in diesem Fall in Deutschland die Kohlenkraftwerke hochgefahren werden und Ausgleichstrom ins Netz speisen. Obwohl dann ja eigentlich bereits genügend Strom produziert wird, wird die Produktion nochmals erhöht. Grosse Überschüsse werden produziert und das Netz kommt an die Grenze der Überlastung. Das Netz in Deutschland schrammte im letzten Jahr zweimal haarscharf an einem Gesamtzusammenbruch vorbei!

Zur Erinnerung: Jeder noch so kurze Stromunterbruch hat z. B. bei der EMS-CHEMIE Kosten von durchschnittlich CHF 250'000.-- zur Folge. Die Folgen eines Stromunterbruchs sind nicht mit einem Ausfall während des Super Bowl-Spiels vergleichbar, welches relativ problemlos kurz unterbrochen werden kann... Stromunterbrüche haben in der Industrie bedeutende Kostenfolgen!

Warum wird die Stromproduktion denn nicht besser gesteuert? Deutschland hat inzwischen gegen eine Million Installationen von Erneuerbaren Energien. Jedes Solarpanel einzeln anzuwählen und damit die Stromproduktion in Deutschland nach jeder Wolke auszurichten und zu steuern (sog. Smart Grid) scheitert wohl ebenfalls an der Grössenordnung. Kohlekraftwerke ihrerseits sind auf eine gewisse Grundlastproduktion angewiesen.

Im Januar 2013 hatten wir extreme Windverhältnisse. Dadurch ist in Deutschland eine Windkraft ins Netz gelangt, die 20 AKW entspricht, also knapp 8x der Leistung der Schweizer AKW! Welche immensen Stabilitätsprobleme im deutschen Stromnetz durch eine solch massive Produktion unmittelbar entstehen, kann man sich vorstellen.

Was geschieht mit der Überkapazität?

Die in Deutschland produzierte Überkapazität wird exportiert, wobei sie eigentlich von selber ins Ausland fliesst, denn man kann sie nicht bremsen. Sie breitet sich übers Netz aus und gelangt beispielsweise nach Holland (grösster Stromimporteur von deutschem Strom), wo in der Folge die Gaskraftwerke abgestellt werden. Der Überfluss-Strom aus Deutschland ist (ohne draufgeschlagene Subventionen) derzeit billiger zu haben als derjenige aus den Gaskraftwerken. Allerdings haben Tschechien und Polen aufgrund Überlastungsproblemen in ihren Netzen wegen deutschem Überschussstrom bereits angedroht, ihre Netze vom deutschen Netz abzuschotten. Die bereits substantiellen Netzprobleme werden in den nächsten Jahren sogar noch zunehmen.

Was kostet der Spass? Deutschland	
▪ Geschätzte Kosten bis 2030:	EUR 300 Mia. (TU Berlin)
▪ EEG-Umlage 2000 - 2012:	EUR 65 Mia.
EEG-Umlage 2013:	EUR 20 Mia. (2012: EUR 14 Mia.) △ 0.5 - 1% BIP △ EUR 732/Jahr pro Haushalt
AKW-Ersatz Schweiz: (KEV 2012: CHF 234 Mio.)	△ CHF 4.5 Mia./Jahr (KEV) △ 0.8% BIP

EMS 8

Die Technische Universität Berlin rechnet (dieser Wert wird in Deutschland immer wieder verwendet) bis 2030 mit Kosten von 300 Mia. Euro für die Energiewende. Von 2000-2012 fielen bereits 65 Mia Euro an, im Jahr 2012 waren es 14 Mia. Euro. 2013 werden es aber bereits 20 Mia Euro sein! Diese Kosten entsprechen 0.5-1% des BIP von Deutschland. Diese jährlichen Kosten entsprechen dem gesamten Wirtschaftswachstum Deutschlands! Als Wertschöpfung der Subventionierung bleiben Deutschland die Installationskosten, die Kraftwerke stammen mehrheitlich aus Asien (China). Pro Haushalt macht die EEG-Umlage 2013 rund 732 EUR aus. Man muss davon ausgehen, dass aus Wettbewerbsgründen der deutsche Haushalt am Schluss die Zeche bezahlen muss, die Industrie wird sich weiterhin von der Abgabe befreien (müssen).

Wie sähen diese Kosten in der Schweiz aus, wenn die AKW-Mengen durch Erneuerbare ersetzt würden?

Wenn man die heutige KEV und die damit produzierte Menge der Schweiz mit derjenigen Deutschland vergleicht, sind die Kostenverhältnisse ähnlich. In Analogie zu Deutschland würde der Energieumbau die Schweiz CHF 4.5 Mia pro Jahr an Subventionen kosten, auch hier sind es 0.8% des BIP. Kosten, die bei Befreiung der Industrie ebenfalls auf die Haushalte zukämen.

Auswirkungen auf die Stromkosten Deutschland	
▪ Strompreiserhöhungen seit 2000:	
Industrie	+ 125% (31% Stromverbrauchs befreit)
Haushalte	+ 80%
▪ EEG-Umlage	
2012:	3.6 cents/kWh
2013:	5.3 cents/kWh (+50%)
Ausblick:	>7.0 cents/kWh (Energieagentur)
Marktpreis Strom 2013: 4.1 cents/kWh	
KEV AKW-Ersatz Schweiz: ca. 10 Rp./kWh	

EMS 9

Wie wirkte sich die Energiewende auf die deutschen Stromkosten aus?

Seit 2000 hat sich der Industriestrompreis (inkl. EEG-Umlage) mehr als verdoppelt. Für Haushalte hat er sich ebenfalls fast verdoppelt. Dies, obwohl in Deutschland bis jetzt nur 22% (nicht 42% wie in der Schweiz geplant) der Stromproduktion auf Erneuerbare Energien umgestellt wurden.

Die EEG-Umlage, also die Subvention pro kWh, hat sich auf 2013 nochmals massiv auf 5.3 cents/kWh erhöht. Firmen und Haushalte spüren nun die massiven Zusatzkosten der EEG und beginnen sich zu wehren. Die Deutsche Energieagentur schätzt, dass die EEG-Umlage in Zukunft sogar 7 cents pro kWh betragen könnte. Im Vergleich dazu: Der Strompreis an der Strombörse (also ohne EEG-Zuschlag) beträgt aktuell 4.1 cents. Der Subventionsaufschlag auf dem Strom ist also bereits höher als der eigentliche Strompreis!

In der Schweiz würde der AKW-Ersatz analog einer KEV-Erhöhung auf rund 10 Rp./kWh (heute 0.35 Rp./kWh) entsprechen, was einer Verdreifachung des heutigen Strompreises bedeuten würde! Für die Industrie wäre dies sicher nicht verkraftbar. Ob die Haushalte wirklich bereit sind, solche Mehrkosten zu bezahlen?

Der europäische Strommarkt spielt verrückt!

- Überschussproduktion 2012: 23'000 GWh (2011: 6 GWh)
Tendenz: stark steigend!
(AKW - Produktion Schweiz: 25'600 GWh)

→ Preiszerfall! Marktpreise (ohne EEG):
20% - 35% tiefer als in der Schweiz!
Schweizer Strom-Projekte nicht mehr konkurrenzfähig!
z.T. gratis / negative Preise

«Zum Teil wurde (2012) Strom verschenkt oder es musste draufgezahlt werden, um Abnehmer zu finden.»
(FAZ, 10.01.13)



10

Auswirkungen auf den europäischen Strommarkt:

Die stark schwankende grosse Produktion der Erneuerbaren in Deutschland bringt den Europäischen Strommarkt durcheinander. So produzierte Deutschland 2012 einen Stromüberschuss, welcher schon der aktuellen AKW-Produktion der Schweiz entspricht! Da in Deutschland noch weitere Anlagen ans Netz gehen und die Inbetriebnahme weiterer Kohlekraftwerke geplant sind, ist auch längerfristig mit weiter steigenden Stromproduktionsüberschüssen zu rechnen.

Aufgrund des Überangebotes an Strom ist der Marktpreis an der Strombörse (ohne EEG) massiv eingebrochen. Strom kann man auch langfristig zu Preisen kaufen, welche bis zu 35% unter den aktuellen Strompreisen für Haushalte in der Schweiz liegen. 2012 konnte man an der Börse sogar an 15 Tagen Strom beziehen und wurde dafür noch bezahlt! Aufgrund der Subventionen, welche für jede Produktionsstunde fließen, lohnt es sich für niemanden, die Produktion abzustellen oder zu drosseln. Neue Schweizer Kraftwerkprojekte können mit diesen Preisen nicht mehr mithalten. Es gehen deshalb zur Zeit auch keine neuen mehr in Bau.

Fazit für die Schweiz:	
▪	Das Konzept der Erneuerbaren Energie ist gescheitert! → Technisch und finanziell
▪	Steigende Überkapazität in Europa! Günstige Strompreise.
▪	Deutschland braucht den Absatzmarkt Schweiz! (Export, Netz)
→	Kein EU-Stromabkommen nötig! Sicherung des Grenzübertritts genügt.
→	Keine Erhöhung der KEV!
	 11

Fazit für die Schweiz:

Erneuerbare eignen sich nicht für Bandenergie im grossen Stil. Die Situation in Deutschland führt dies drastisch vor Augen. Das Konzept ist technisch gescheitert, weil Schwankungen weder aufgefangen (Speicherung) noch steuerbar (Smart Grid) sind, bedeutende Überschüsse produziert und die Netze überlastet werden. Finanziell scheitert das Konzept in erster Linie an zu wenig Betriebsstunden der Erneuerbaren und an der nötigen Reservekapazität.

Zusätzlich installierte Kapazitäten lassen die Stromüberschüsse weiter wachsen. In Europa ist Strom deshalb langfristig günstig (ohne Subventionen) zu haben. Europa und speziell Deutschland sind auf die Schweiz als Stromabnehmer und als Netzausgleichspartner angewiesen. Viel mehr als umgekehrt!

Die Schweiz kann bereits Strom aus Europa importieren und die Schweizer Stromunternehmen haben den Zutritt zu den europäischen Strombörsen. Die Schweiz benötigt deshalb gar kein Stromabkommen. Ein solches rechtfertigt auf keinen Fall einschneidende Zugeständnisse wie es die automatische Übernahme von EU-Recht bedeuten würde.

Auf keinen Fall soll die Schweiz die Fehler von Deutschland wiederholen und selber auch noch massiv in die Erneuerbaren Energien (Wind und Solar) investieren! Die bereits akuten Probleme (Schwankungen, Überschüsse, Netzinstabilitäten) in Europa würden damit noch verstärkt und massiv Subventionsgeld verschleudert. Die Schweiz kann aber von den Fehlern Deutschland profitieren und günstig Strom importieren. Dazu sind die deutschen Energiekonzerne mehr als bereit.

Sollte die Schweiz weiterhin eine Eigenversorgung vorziehen, wird man gezwungenermassen auf traditionellen Bandenergieformen wie Kohle, Gas und AKW (auch neue Technologien) zurückkommen müssen. Zieht man die Auslandsabhängigkeit (Import von Kohle, Gas) und die jeweilige CO₂-Belastung in die Erwägungen mit ein, bleibt wohl nur Kernkraft als Option übrig.

Nachtrag Subventionsjäger:

Allein im Jahr 2012 sprach die Stiftung KEV CHF 300 Mio. Subventionen für zusätzliche Alternativenergieprojekte. Die Subventionssummen sind bereits heute gross und – sollte der politischen Zielsetzung Folge geleistet werden – werden auf Milliardenhöhe steigen. Der Krieg um diese immensen Subventionsgelder ist in vollem Gang. Eine ganze Branche von Subventionsjägern ist hier aktiv und macht auch vor keinen schönen Versprechungen Halt... Nur – wie nachhaltig sind diese für die Schweiz?

Quellenangabe:

- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen Deutschland
- Axpo Holding AG
- Bundesamt der Energie- und Wasserwirtschaft Deutschland (BDEW)
- Bundesamt für Energie Schweiz (BFE)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Deutschland (BMU)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Deutschland (BMW)
- Bundesnetzagentur Deutschland
- Deutsche Presse-Agentur (dpa, 2013)
- Die Welt (2012)
- European Energy Exchange (EEX)
- Frankfurter Allgemeine Zeitung FAZ (2013)
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2013)
- Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber (EEG / KWK-G)
- Informationsplattform Energiefakten (energie-fakten.de)
- KEV-Jahresrechnungen 09-11, KEV-Cockpit 2012 (Stiftung KEV)
- Neue Zürcher Zeitung (2013)
- Schweizerische Energiestatistiken (Bundesamt für Energie)
- Statistisches Bundesamt Deutschland
- Schweizer Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid)